

DINÂMICA DO FLORESCIMENTO DE CINCO CULTIVARES DE TREVO-BRANCO¹

LUCIA BRANDÃO FRANKE² e CARLOS NABINGER³

RESUMO - Objetivando conhecer o comportamento do florescimento de cinco cultivares de trevo-branco (*Trifolium repens* L.), BR-1-Bagé, Regal, Jacuf S₂, Yi e Guaíba S₁, foi conduzido um experimento em condições de campo, na EEA-UFRGS, Eldorado do Sul, RS. Foram realizadas amostragens semanais durante o período de junho de 1983 a janeiro de 1985. O florescimento do trevo-branco apresentou um comportamento cíclico, mostrando vários picos de emissão de botões florais, sendo o primeiro pico o principal responsável pelo rendimento de sementes, tanto no primeiro como no segundo ano. A melhor época de colheita ficou em torno de 14 de dezembro em ambos os anos, para todas as cultivares, com exceção da BR-1-Bagé, que se antecipou em uma semana no primeiro ano. Esta data de colheita corresponde a um período de seis a sete semanas decorrido após o primeiro pico de máxima emissão de botões florais. No segundo ano, a cultivar Yi ainda apresentou um pico de igual magnitude em 4 de janeiro. A cultivar BR-1-Bagé também apresentou um segundo pico em 28 de dezembro, inferior ao primeiro (14 de dezembro).

Termos para indexação: *Trifolium repens*, botões florais, produção de sementes.

FLOWERING DYNAMICS OF FIVE WHITE CLOVER CULTIVARS

ABSTRACT - The flowering behaviour of the white clover (*Trifolium repens* L.) cultivars: BR-1-Bagé, Yi, Guaíba S₁, Jacuf S₂ and Regal was studied in a field trial at the Estação Experimental Agronômica - UFRGS, Eldorado do Sul, RS, Brazil. Intensive weekly sampling was conducted from July 1983 to January 1985 where floral buds, flower heads, inflorescences at the pod filling period and inflorescences with ripe seeds were counted. The white clover showed a cyclic pattern of flowering, with several peaks of floral bud emission. The first peak of floral buds presented the highest seed yield on both years. The best harvesting time was around the 14th of December on both years for all cultivars, but BR-1-Bagé that anticipated for one week for the first year. The best harvesting time corresponded to six to seven weeks after the first peak of maximum emission of floral buds. However, the cultivars BR-1-Bagé and Yi during the second year exhibited a second peak of floral buds emission on January 4th and December 28th, respectively.

Index terms: *Trifolium repens*, floral buds, seed production.

INTRODUÇÃO

O trevo-branco, no Rio Grande do Sul, assume papel de destaque entre as forrageiras temperadas, pela extensa área cultivada e pelo

seu alto potencial de produção de produto animal. Por ser de desenvolvimento hibernal, fornece alimento no período em que as pastagens naturais do sul do Brasil estão com o seu crescimento estacionado. A produção local de sementes, no entanto, não acompanha a demanda, determinando a necessidade de importações bastante vultosas de cultivares que nem sempre são adaptadas às condições locais específicas. As técnicas de manejo, colheita e beneficiamento utilizadas estão longe do necessário para atingir o potencial desta cultura. Muita tecnologia precisa ser assimilada e determinada localmente. Além disso, um bom

¹ Aceito para publicação em 18 de abril de 1991. Extraído da Dissertação apresentada pela autora, na UFRGS, para obtenção do grau de Mestre.

² Enga. - Agra., M.Sc., Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Caixa Postal 776, CEP 90001, Porto Alegre, RS. Bolsista do CNPq.

³ Eng. - Agr., M.Sc., UFRGS. Bolsista do CNPq.

entendimento dos processos de desenvolvimento da cultura se faz necessário. Segundo Hopkinson (1981), para compreendermos o desenvolvimento das plantas e seu controle, é necessário considerarmos a morfologia da cultura, a fisiologia de controle do florescimento e a dinâmica existente entre a espécie e o meio ambiente na época do florescimento. Estes pontos poderão então ser agrupados para se racionalizar ou projetar sistemas de manejo da cultura para produção de sementes.

Tendo em vista a produção de sementes, o trevo-branco exige um clima relativamente frio e úmido durante as primeiras fases de desenvolvimento. Depois, requer dias ensolarados, especialmente na floração, já que o calor incrementa o número de flores e seu desenvolvimento, e, ainda, a atividade das abelhas e outros insetos polinizadores (Carambola s.d.). Em anos de verões pouco chuvosos é preciso recorrer à irrigação (Ahlgren & Fuelleman 1950, CETREISUL 1974). A intensidade de luz e o comprimento do dia influenciam a transição do período vegetativo para o reprodutivo no trevo-branco, embora algumas variedades sejam mais afetadas pela temperatura (Beatty & Gardner 1961, Leffel & Gibson 1973, Thomas 1980). Esta espécie responde bem a altas intensidades luminosas, as quais favorecem o crescimento e formação de inflorescências (Zaleski 1970). O trevo-branco tem uma exigência fotoperiódica de dia longo, embora haja uma grande variação entre cultivares e suas respostas ao comprimento do dia, em função da latitude de origem. Em função disso, é importante o desenvolvimento de cultivares adaptadas, produtivas e que produzam quantidades adequadas de sementes para cada situação climática.

Visando obter informações adicionais a respeito desta forrageira no RS, o presente trabalho foi conduzido com o propósito de elucidar alguns aspectos básicos da dinâmica do florescimento de cinco cultivares de trevo-branco nas condições da Depressão Central. Procurou-se determinar a duração do período de florescimento, a distribuição da emissão de

inflorescências, o pico de florescimento e a época mais adequada para a colheita de sementes de duas cultivares locais, Guaíba S₁ e Jacuí S₂, bem como de outras três cultivares, BR-1-Bagé, Yi e Regal.

MATERIAL E MÉTODOS

Comparou-se a dinâmica do florescimento de cinco cultivares, durante duas estações de crescimento (83/84 e 84/85), através de amostragens semanais realizadas entre 16.11.83 e 25.1.84 no primeiro ano, e entre 18.10.84 e 11.1.85 no segundo ano. As cultivares em estudo foram: BR-1-Bagé, Jacuí S₂, Regal, Yi e Guaíba S₁.

O experimento foi instalado na Estação Experimental Agronômica da UFRGS, localizada na Depressão Central do RS. O clima da região, segundo Moreno (1961), está incluído na classificação de Köppen como subtropical úmido, tipo "Cfa". As temperaturas e o balanço hídrico durante o período experimental encontram-se representados na Fig. 1. O solo da área experimental, Laterítico Hidromórfico, pertencente à Unidade de Mapeamento Arroio dos Ratos (Mello et al. 1966), foi corrigido com 1,5 t/ha de calcário dolomítico, 120 kg/ha de P₂O₅ na forma de superfosfato triplo, e 80 kg/ha de K₂O na forma de cloreto de potássio. No segundo ano, efetuou-se uma adubação de manutenção em 6.9.84, com 250 kg/ha da fórmula 0-30-16. A semeadura foi realizada a lanço em 29.6.83, numa densidade de 4 kg de sementes viáveis por hectare, previamente inoculadas e peletizadas com CaCO₃.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com os tratamentos arranjados em parcelas subdivididas, repetidos quatro vezes. As cultivares constituíram as parcelas principais, e as datas de amostragem, as subparcelas. As parcelas foram determinadas por um retângulo de 0,125 m² (0,25 x 0,50) colocado na área útil de cada unidade experimental, em local diferente da amostragem anterior. Deste modo, o experimento foi constituído de 20 unidades experimentais, correspondentes às cinco cultivares, repetidas quatro vezes. As parcelas mediram 2 m x 7 m, sendo a área útil de 4,7 m² (0,9 x 5,2).

No primeiro ano não foram feitos cortes, uma vez que a altura da massa foliar preconizada para realizar o corte (15 cm) não foi atingida até o início do florescimento. No segundo ano, realizaram-se dois cortes com ceifadeira mecânica, a 5 cm acima da su-

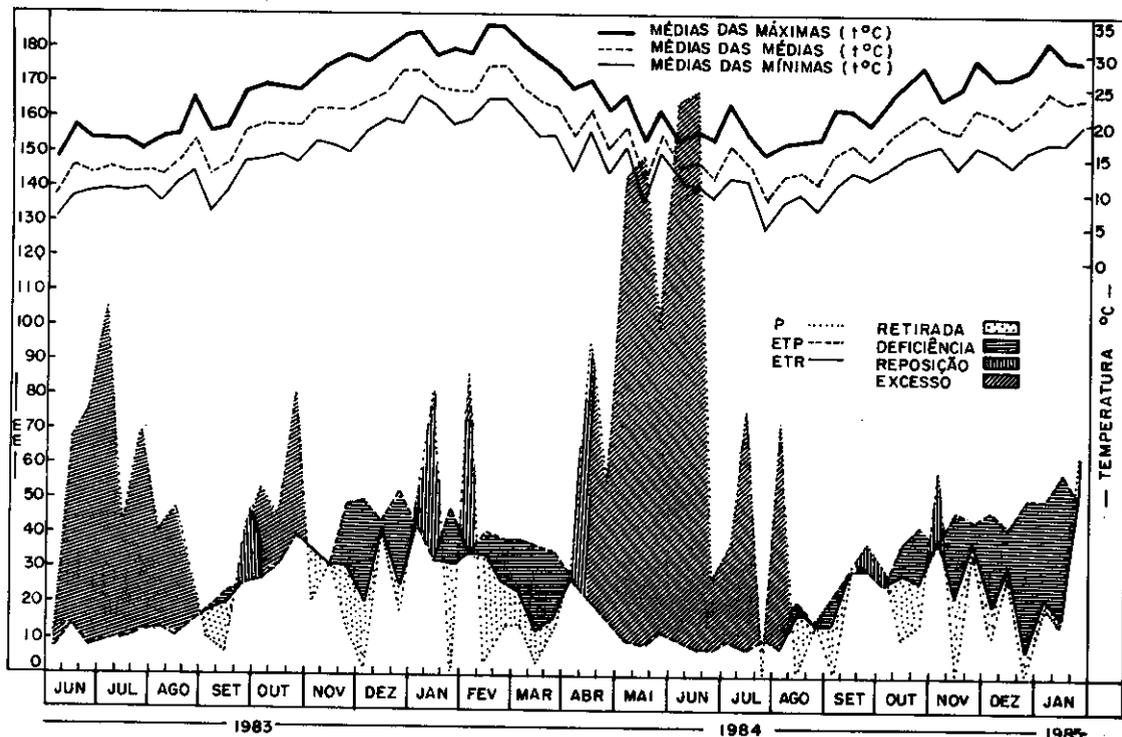


FIG. 1. Temperaturas médias diárias por decênio e balanço hídrico, calculado pelo método de Thornthwaite-Mather, para 75 mm de capacidade de armazenamento, durante o período experimental (EEA-UFRGS, Guaíba-RS).

perfície do solo. O primeiro corte, em 28.8.84, teve como finalidade eliminar o excesso de crescimento vegetativo bem como uniformizar a vegetação, dado o intenso ataque de lebres na cultivar Regal. O segundo corte foi realizado em 11.10.84.

Para o acompanhamento da dinâmica do florescimento, o material foi cortado rente ao solo e catalogado nos seguintes estádios: estádio 1 - botão floral; estádio 2 - flores completamente expandidas; estádio 3 - inflorescência completamente fecundada; estádio 4: inflorescência completamente madura.

Para a determinação da melhor época de colheita, efetuou-se a trilha e limpeza das inflorescências maduras (estádio 4), em todas as datas, obtendo-se, assim, o rendimento de sementes/parcela.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise da variância, para o delineamento experimental utilizado, e as médias, comparadas pelo teste de Duncan a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Número de inflorescências no estádio 1 - Botões florais

Através da Fig. 2, verifica-se, em ambos os anos, independentemente da cultivar, um comportamento cíclico caracterizado pela tendência de ocorrência de três tipos de emissão de botões florais no primeiro ano, e de dois, no segundo ano. A época de ocorrência destes picos não foi a mesma para as cultivares estudadas, variando também nos dois anos. A cultivar Regal comportou-se de maneira homogênea durante todo o segundo ano, não apresentando picos de máxima emissão de botões florais.

A ocorrência de vários picos de florescimento em trevo-branco também foi observada por Thomas (1980) e Souza (1985). A explicação para este comportamento deve ser de

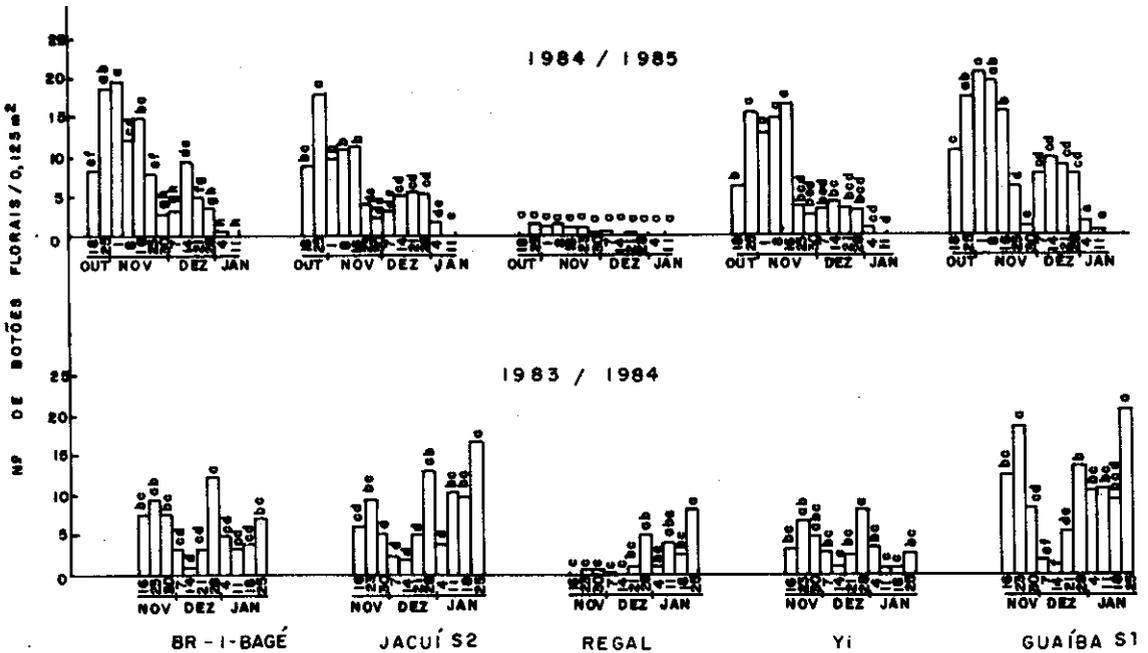


FIG. 2. Evolução do número de botões florais ($n^{\circ}/0,125 \text{ m}^2$) por cultivar, em função das datas de amostragem e em cada ano. Colunas encimadas por mesmas letras para as mesmas cultivares não diferem entre si (Duncan 5%).

natureza morfo-fisiológica, podendo estar correlacionado também com variações nas condições ambientais, conforme observado por Crowder & Craigmiles (1960). No entanto, não foram encontradas referências específicas com relação à natureza morfo-fisiológica deste comportamento na bibliografia disponível. Há, portanto, necessidade de desenvolver estudos neste sentido, uma vez que o conhecimento dos fatores que determinem o fenômeno poderá ensejar a utilização de práticas de manejo que permitam maximizar estes picos ou promover maior sincronização do florescimento. Por outro lado, pode ser um aspecto a ser considerado na obtenção de novas cultivares, mormente se for um caráter relacionado à taxa de crescimento dos estolões ou de emissão de ramificação por estolão. O florescimento de trevo-branco, conforme Thomas (1980), ocorre sempre no ápice do estolão. Desta forma, quanto mais estolões ou ramificações por estolão emitir uma planta individual, maior será o número de inflorescências formadas por

planta em determinado momento, ou mesmo ao longo do tempo.

Independentemente da cultivar, a emissão de botões florais no segundo ano ocorreu mais cedo do que no primeiro ano. No segundo ano, todas as cultivares anteciparam o primeiro pico em mais ou menos quatro semanas. A idade da cultura, aliada a um fotoperíodo adequado, é a causa mais provável dessa antecipação do florescimento no segundo ano. Neste ano, as plantas tiveram um período vegetativo mais prolongado, uma vez que os estolões permaneceram vivos durante o verão, e, em consequência, foram expostos mais cedo às condições de dias curtos e baixas temperaturas. Segundo Thomas (1980), estas são condições requeridas para induzir as variedades do tipo intermediário a passarem do estágio vegetativo para o reprodutivo.

Com relação ao primeiro pico de botões florais, não se observa um potencial nitidamente diferenciado entre as cultivares BR-1-Bagé, Jacuí S₂ e Guaíba S₁, que entre 16 e 30 de

novembro no primeiro ano não diferiram entre si quanto ao número de botões florais, muito embora a cultivar Guaíba S₁ tenha apresentado valores mais altos. A cultivar Yi mostrou-se intermediária entre estas, e a cultivar Regal foi sempre inferior. No segundo ano, da mesma forma, não se observou um potencial maior entre BR-1-Bagé, Jacuf S₂ e Guaíba S₁, que não diferiram entre si até 25 de outubro, época em que, de modo geral, ocorreram os valores máximos que foram maiores no segundo ano. Esta situação é perfeitamente normal, segundo Acevedo (1980) e Carambola (s.d.). A causa disso é provavelmente, a maior densidade de estolões presentes na época da indução no segundo ano, com maior número de meristemas a serem induzidos. A cultivar Guaíba S₁, no entanto, mostrou idêntico potencial em ambos os anos, o que demonstra que a taxa de crescimento ou de ramificação dos estolões no primeiro ano foi maior quando relacionada às demais cultivares. A cultivar Regal apresentou uma produção de botões florais muito reduzida em ambos os anos, mantendo-se sempre inferior às demais. Essa cultivar tem uma exigência fotoperiódica de dias longos, e seu nível crítico para o florescimento fica em torno de 14 horas (Petersen et al. 1975). Isto só se verifica na Depressão Central do Rio Grande do Sul em meados de dezembro até início de janeiro (Mota 1976), quando essa cultivar encontra baixa disponibilidade de água, acarretando a morte de grande proporção de estolões, a que, conseqüentemente, reduz bastante o florescimento.

No primeiro ano, o segundo pico ocorreu em 28 de dezembro para todas as cultivares; no segundo ano, entre 7 e 28 de dezembro para as cultivares Guaíba S₁ e Yi; entre 14 e 28 de dezembro para a cultivar Jacuf S₂, e 14 de dezembro para a cultivar BR-1-Bagé.

A ocorrência de um terceiro pico foi verificada apenas no primeiro ano, em 25 de janeiro, para todas as cultivares. Não houve, portanto, um terceiro pico no segundo ano, em função das condições climáticas desfavoráveis ocorridas nos meses de dezembro/84 e janeiro/85 (Fig. 1). O déficit hídrico ocorrido e as

altas temperaturas ocorridas nesse período ocasionaram a paralização do crescimento e a morte da maioria dos estolões.

Pela Fig. 2, verifica-se, ainda, que no primeiro ano o segundo e o terceiro picos foram tão ou mais importantes que o primeiro, e que no segundo ano o segundo pico foi de pouca expressão em relação ao primeiro. Isto se deve a um maior período de crescimento vegetativo neste ano, que propiciou maior número de gemas floríferas por área, e, em conseqüência maior densidade de botões florais no primeiro pico. Além disso, as condições climáticas ocorridas no segundo ano após o primeiro pico foram menos favoráveis que na mesma época no primeiro ano.

A informação sobre o comportamento desta variável é importante, uma vez que ela é a grande determinante do potencial da cultura, o que, provavelmente, não seria detectável através do estudo da evolução apenas de inflorescência já aparentes.

Com relação ao número de inflorescências nos estádios 2 e 3, estas variáveis não foram de grande importância, não fornecendo nenhuma informação em termos de potencial da cultura e época de colheita, entre outros.

Número de inflorescência no estádio 4 (maduras)

O início da ocorrência de inflorescências maduras, no segundo ano, foi verificada uma semana mais tarde do que no primeiro ano, ao contrário do que vinha ocorrendo nos estádios anteriores (Fig. 3). Houve uma tendência geral de dispersão no surgimento de inflorescências maduras no primeiro ano, e de concentração no segundo ano, o que, provavelmente, foi devido ao efeito de cortes (Clifford & Anderson 1980). Essa concentração no amadurecimento das inflorescências, num curto período de tempo, é bastante desejável, uma vez que favorece a colheita e proporciona maiores rendimentos. Como exceção, a cultivar Regal, em ambos os anos, apresentou apenas um pico de máxima emissão de inflorescências maduras, embora tenham ocorrido dois ou três picos de

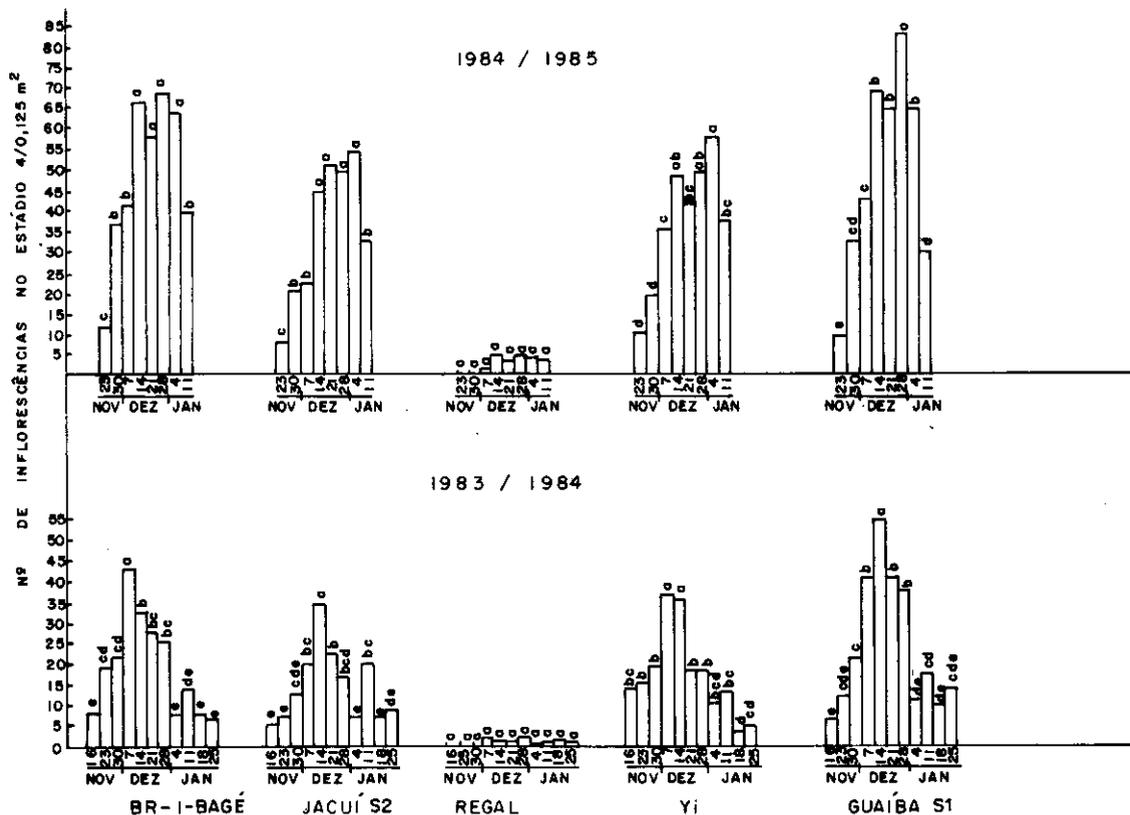


FIG. 3. Evolução do número de inflorescências no estádio 4 ($n^2/0,125 \text{ m}^2$) por cultivar, em função de datas de amostragem e em cada ano. Colunas encimadas por mesmas letras para as mesmas cultivares não diferem entre si (Duncan 5%).

baixa relevância. No primeiro ano, entretanto, ainda houve a tendência de um segundo pico em 11 de janeiro com as cultivares BR-1-Bagé, Jacuí S₂, Yi e Guafba S₁, sendo, no entanto, bastante inferior ao primeiro. Não houve a tendência de um segundo pico, no segundo ano, em função principalmente do déficit hídrico ocorrido nos meses de dezembro de 84 e janeiro de 85, aliado, também, às altas temperaturas nesse período (Fig. 1). Isto ocasionou uma paralização do crescimento do trevo e a provável morte dos botões responsáveis por este pico.

Uma irrigação estratégica nesse período do ano proporcionaria, talvez, um pico mais expressivo, com a possibilidade até mesmo de uma segunda colheita em pleno verão.

Nos dois anos, verificou-se uma interação

significativa ($P < 0,05$) entre cultivares e datas.

A cultivar Guafba S₁, nos dois anos, apresentou um número significativamente superior de inflorescências maduras em quase todos os picos, apesar de não diferir da cultivar BR-1-Bagé no segundo ano. De modo geral, o pico de máxima ocorrência de inflorescências maduras ocorreu no primeiro ano em 14 de dezembro para as cultivares Guafba S₁, Yi e Jacuí S₂, apesar de esta data não diferir de 7 de dezembro para a cultivar Yi. A cultivar BR-1-Bagé apresentou o máximo em 7 de dezembro. Já no segundo ano, esse fato ocorreu em 28 de dezembro para as cultivares Guafba S₁ e BR-1-Bagé, e em 4 de janeiro, para as cultivares Yi e Jacuí S₂. No entanto, não houve diferenças significativas, neste segundo ano, entre

as cultivares BR-1-Bagé, Jacuf S₂ e Yi no período compreendido entre 14 de dezembro e 4 de janeiro. Conforme pode-se verificar, as produções no segundo ano são superiores às do primeiro ano, o que confirma os resultados de Acevedo (1980) e Carambola (s.d.). A cultivar Regal apresentou o mesmo comportamento nos dois anos, mantendo-se inferior às demais, não apresentando diferenças significativas entre datas.

Comparando-se as Fig. 2 e 3, verifica-se, ainda, que o tempo decorrido entre o primeiro pico de botões florais e o primeiro pico de inflorescências maduras no primeiro ano foi de duas a três semanas, enquanto no segundo ano foi em torno de sete semanas. No primeiro ano, esse período muito curto mostra que provavelmente a curva de botões florais não corresponde às inflorescências maduras, ou seja, não foram aqueles botões que originaram essas inflorescências. Pode ser que o primeiro pico que aparece em botões florais corresponda ao segundo pico de inflorescências maduras. No entanto, não houve avaliações anteriores a 16 de novembro, iniciando-se as amostragens muito tarde no primeiro ano. Ainda com relação ao segundo ano, verifica-se que o número de inflorescências maduras no pico máximo não corresponde ao número de botões florais no seu respectivo pico, sendo, inclusive, maior. Se o pico de ocorrência de inflorescências maduras correspondesse ao de botões florais, esse valor deveria ser menor ou igual àquele. Ocorre, no entanto, que as inflorescências maduras presentes em determinada data são acumuladas a partir de botões florais surgidos em diferentes épocas. De qualquer modo, a maior parte das inflorescências maduras presentes no pico de sua ocorrência são originadas dos botões florais detectados no pico de sua ocorrência, ou seja, em torno de sete semanas antes. A duração deste período vem confirmar as observações de Souza (1985), o qual verificou que o tempo médio decorrido entre a emissão do botão floral e a maturação da inflorescência foi, em média, de 40 dias, variando de 39 a 43 dias.

As datas determinadas através dessa variá-

vel podem ser indicativas da época de colheita. Assim sendo, no primeiro ano, as cultivares BR-1-Bagé, Jacuf S₂ e Guaíba S₁ apresentaram um período crítico de colheita bastante estreito, em torno de uma semana, enquanto que para a cultivar Yi foi de mais ou menos duas semanas. No segundo ano, a cultivar Guaíba S₁ manteve o mesmo período, enquanto que as demais se estenderam em torno de quatro semanas.

Época de colheita

Os rendimentos de sementes por parcela (Fig. 4 e 5), obtidos através do número de inflorescências maduras, mostram que no primeiro ano houve uma tendência de ocorrência de dois picos para todas as cultivares em 14 de dezembro e 11 de janeiro. Este segundo pico, no entanto, foi bastante inferior ao primeiro (Fig. 4). No segundo ano, todas as cultivares apresentaram o pico de máximo rendimento de sementes/parcela em 14 de dezembro, havendo, no entanto, uma tendência de ocorrência de um segundo pico em 28 de dezembro para a cultivar BR-1-Bagé, e em 4 de janeiro para as cultivares Yi e Regal (Fig. 5).

A análise de variância, em ambos os anos, revelou diferenças significativas ($P < 0,05$) para a interação cultivares x datas.

No primeiro ano, os maiores picos de produção de sementes foram verificados no período compreendido entre 7 e 21 de dezembro. Os picos máximos ocorreram em 14 de dezembro para as cultivares Guaíba S₁, Yi e Jacuf S₂, e uma semana antes (7 de dezembro) para as cultivares BR-1-Bagé e Regal. No segundo ano, todas as cultivares apresentaram o pico máximo de rendimento de sementes/parcela em 14 de dezembro, com exceção da cultivar Regal, que o apresentou em 4 de janeiro. Estas datas apresentam maior concentração e grande número de inflorescências maduras/área, em comparação com as demais. Isto possibilita colheita de inflorescências de maturi-

dade uniforme, e, conseqüentemente, maior rendimento de sementes.

A cultivar Guaíba S₁ mostrou excelente em ambos os anos, apresentando-se superior às demais. Esse maior rendimento de sementes já era esperado, uma vez que esta cultivar foi a que apresentou maior número de inflorescências/área em todos os estádios.

Pelas Fig. 4 e 5, verifica-se uma acentuada queda na quantidade de sementes colhidas a partir de 14 de dezembro no primeiro ano, e de 4 de janeiro no segundo ano, o que mostra a necessidade de se determinar com precisão o momento da colheita de sementes de trevo-branco. A causa dessa diminuição acentuada

pode ter sido a deiscência ocorrida neste período, em função, principalmente, das condições climáticas. Este fato foi mais crítico para as cultivares Yi e BR-1-Bagé, o que mostra haver diferenças entre cultivares quanto à capacidade de retenção ou de substituição das inflorescências.

Os rendimentos de sementes/parcela, no segundo ano, foram superiores aos do primeiro ano, para todas as cultivares, o que confirma os resultados obtidos por vários autores (Carambula, s.d., Acevedo 1980). Este maior número de inflorescências maduras superior no segundo ano pode estar relacionado com a idade da cultura, condições climáticas e manejo de corte realizado no segundo ano.

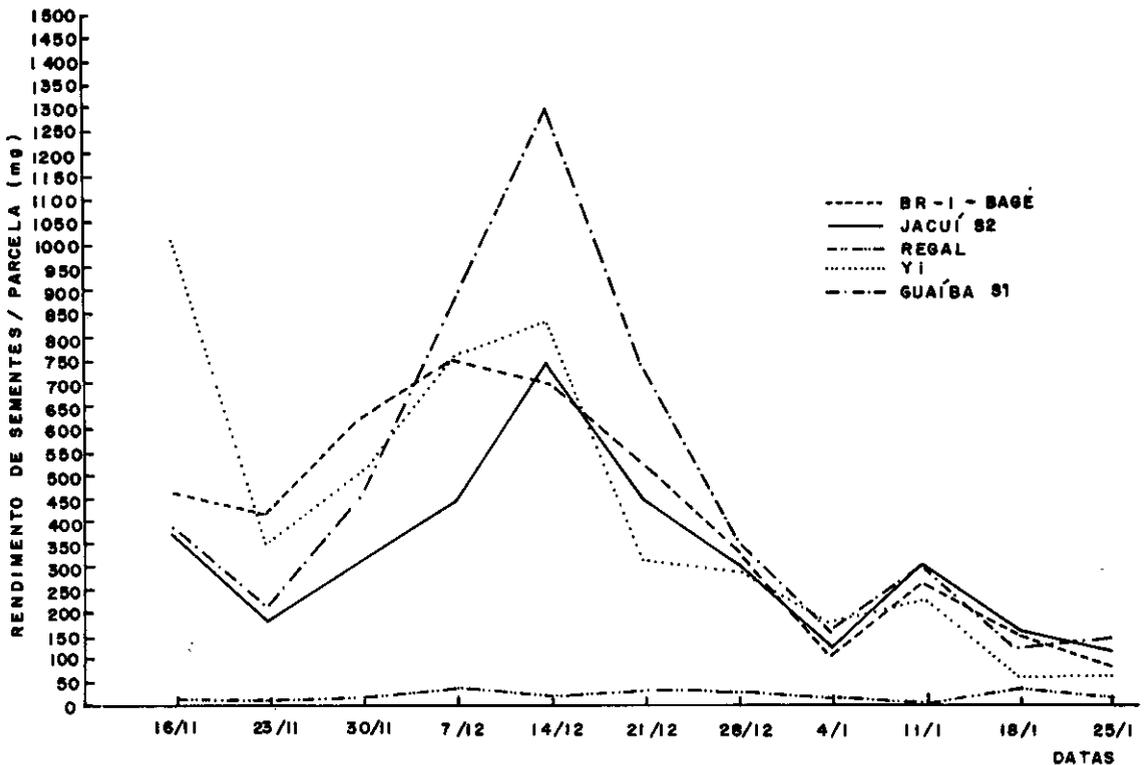


FIG. 4. Rendimento de sementes (mg/0,125 m²) em diferentes épocas de amostragem, no primeiro ano (1983/84).

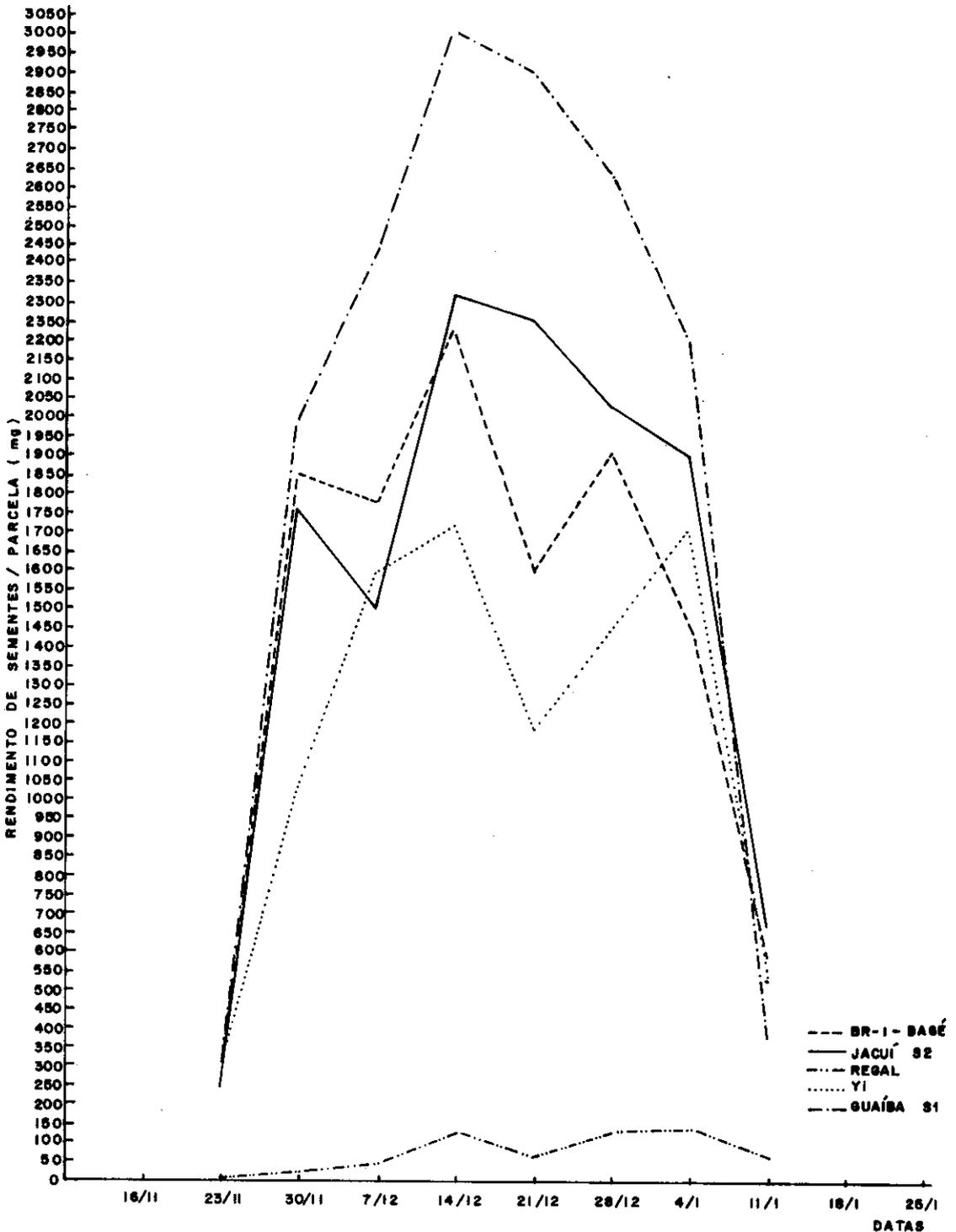


FIG. 5. Rendimento de sementes ($\text{mg}/0,125 \text{ m}^2$) em diferentes épocas de amostragem, no segundo ano (1984/85).

CONCLUSÕES

1. O florescimento do trevo-branco apresenta um comportamento cíclico, mostrando vários picos de emissão de botões florais, sendo o primeiro pico o principal responsável pelo rendimento de sementes, tanto no primeiro como no segundo ano.

2. Tanto no ano do estabelecimento como no subsequente, ocorre apenas um pico de inflorescências maduras, oriundas do primeiro pico de botões florais. Os demais picos de botões florais não determinam novos picos de inflorescências maduras.

3. A melhor época de colheita que se traduz em maior rendimento de sementes situa-se em torno de 14 de dezembro para todas as cultivares em ambos os anos, com exceção da BR-1-Bagé, que se antecipou em uma semana no primeiro ano.

4. Em função de sua superioridade no número de inflorescências/área, a cultivar Guafba S₁ apresentou maior potencial de produção de sementes tanto no ano do estabelecimento como no segundo ano.

REFERÊNCIAS

- ACEVEDO, A.S. Efeito da densidade de semeadura e da época de diferimento da pastagem na produção de sementes de Trevo-Branco (*Trifolium repens* L.) cv. BR-1-Bagé. Bagé: EMBRAPA-UEPAE Bagé, 1980.
- AHLGREN, G.H.; FUELLEMAN, R.F. Ladino clover. *Advances in Agronomy*, v.2, p.208-230, 1950.
- BEATTY, D.W.; GARDNER, F.P. Effect of Photoperiod and Temperature on Flowering of White Clover *Trifolium repens* L. *Crop Science*, v.1, p.323-326, 1961.
- CARAMBULA, M. *Producción de Semillas de Plantas Forrajeras*. Montevideo: Hemisferio Sur, [19--]. 518p.
- CETREISUL. *Curso de Produção e Tecnologia de Sementes*. Pelotas: UFPEL, AGIPLAN, 1974. v.3, 273p.
- CLIFFORD, P.T.P.; ANDERSON, A.C. Red Clover Seed Production; Research and Practice. In: CONFERENCE HELD AT LINCOLN COLLEGE, 1979, Canterbury, New Zealand. *Proceedings*. Herbage seed production. Palmerston North, New Zealand: Grassland Association, 1980. p.76-79.
- CROWDER, L.V.; CRAIGMILES, J.P. The effect of soil temperature, soil moisture, and flowering on the persistency and forage production of white clover stands. *Agronomy Journal*, v.52, p.382-385, 1960.
- HOPKINSON, J.M. Controle do desenvolvimento de culturas de leguminosas para semente. In: MEDEIROS, R.B.; NABINGER, C.; SAI-BRO, J.C. de. (Ed.). *Produção e Tecnologia de Sementes Forrageiras Tropicais e Subtropicais*. Porto Alegre: UFRGS, 1981. p.69-76.
- LEFFEL, R.C.; GIBSON, P.B. White Clover. In: HEATH, M.E.; METCALFE, D.S.; BARNES, R.F. (Eds.). *Forages*. Iowa: The Iowa State University Press, 1973. p.167-176.
- MELLO, O.; LEMOS, R.C. de; ABRÃO, P.U.R.; AZOLIN, M.A.D.; SANTOS, M. da C.L. dos; CARVALHO, A.P. de. Levantamento em Série de Solos do Centro Agronômico. *Revista da Faculdade de Agronomia e Veterinária da UFRGS*, Porto Alegre, v.8, p.7-155, 1966.
- MORENO, J.A. *Clima do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 41p.
- MOTA, F.S. da. Radiação Solar e Plantas Cultivadas. In: _____. *Meteorologia Agrícola*. 2. ed. São Paulo: Nobel, 1976.
- PETERSEN, M.W.; JONES, L.G.; ROGERS, T.H. La Producción de Semillas de Leguminosas. In: SEMILLAS. 4. ed. México: Continental, 1975. p.317-335.
- SOUZA, E.H. *Caracterização morfológica e fisiológica das formas diplóide e tetraplóide de *Trifolium riograndense* Burkart em comparação com *Trifolium repens* L. e *Trifolium polymorphum* Poir.* Porto Alegre: Faculdade de Agronomia, UFRGS, 1985. 125p. Tese de Mestrado.
- THOMAS, R.G. Growth of the white clover plant in relation to seed production. In: CONF-

RENCE HELD AT LINCOLN COLLEGE, 1979. Canterbury, New Zealand. **Proceedings**. Herbage seed production. Palmerston North: New Zealand Grassland Association, 1980.

ZALESKI, A. White clover in seed production. In: SYMPOSIUM ON WHITE CLOVER RESEARCH, 1969, Belfast. **Proceedings...** Hurley: The British Grassland Society, 1970. p.147-154. (Occasional Symposium, 6).